

(54) HIGH PRESSURE JET CLEANING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(11) 60-245136 (A) (43) 4.12.1985 (19) JP

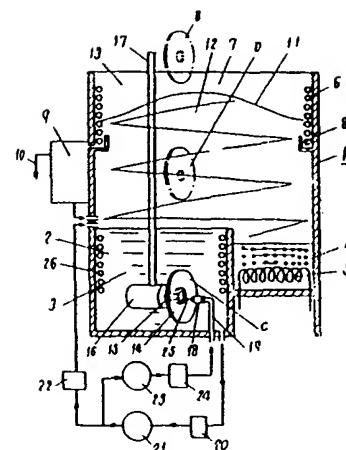
(21) Appl. No. 59-101116 (22) 18.5.1984

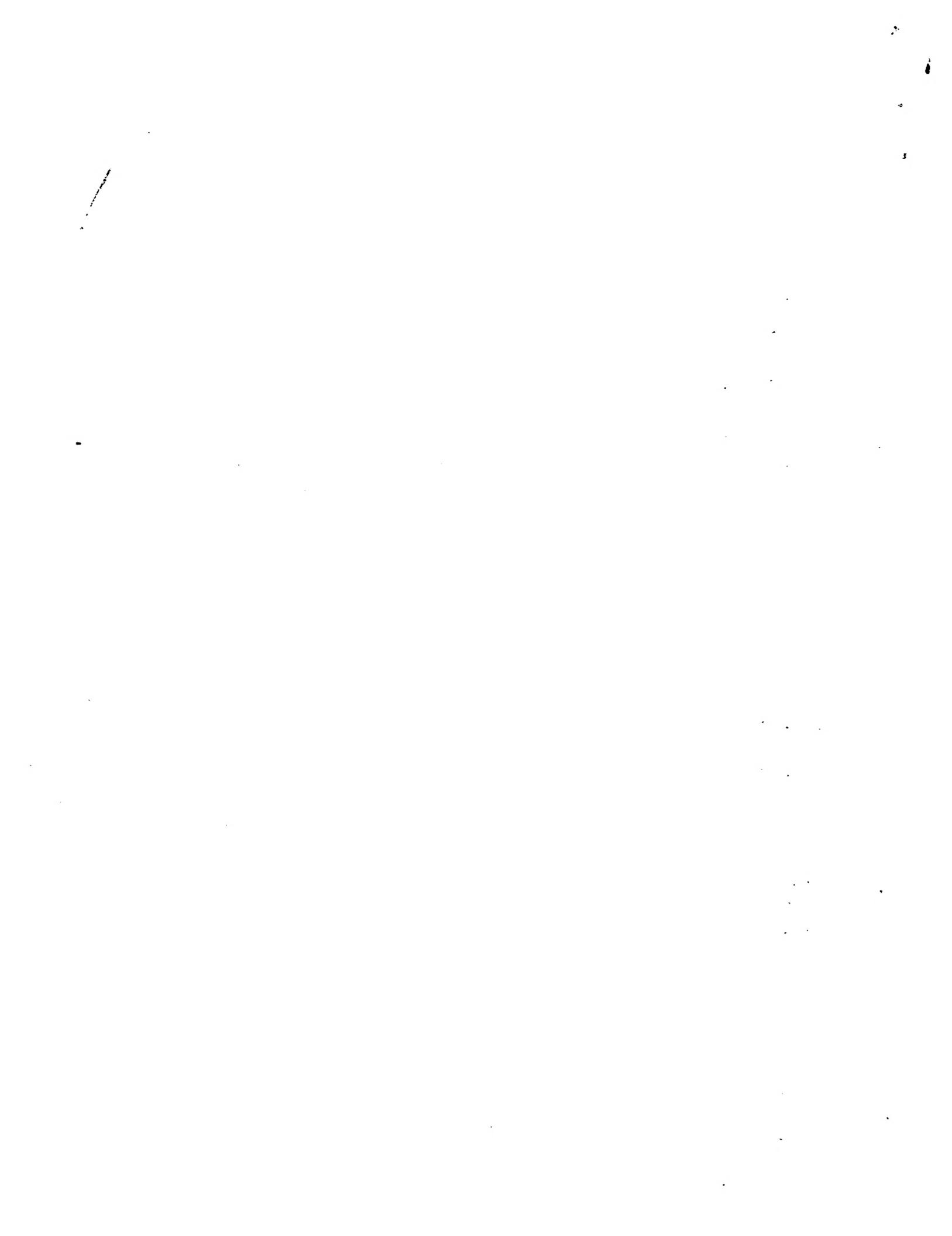
(71) MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K. (72) ISAMU INOUE(1)

(51) Int. Cl. H01L21/304, B08B3/04

PURPOSE: To effectively remove an adhered foreign material and to reliably prevent recontamination by injecting high pressure jet stream of cleaning solution to an article to be cleaned in the solution, and then washing the article in saturated vapor of the solution.

CONSTITUTION: A disk 14 of an article to be cleaned is moved down to a position to be dipped with cleaning solution, i.e., a position C. The disk 14 is rotated in thin state, and cleaned on the entire surface while injecting high pressure jet stream 25 of the solution from a high pressure nozzle 18. Then, an elevation rod 17 rises, and the disk 14 is shifted to a position D in saturated vapor atmosphere 12. Since the disk 14 is cooled, vapor condensed and liquefied on the surface of the disk 14 is flowed down as solution to be washed. When the washing is finished, the disk 14 is lifted from the position D to the position B. When the disk 14 is shifted over a boundary 11 to a region 13 having low vapor density, the solution moistening the surface of the disk 14 is rapidly evaporated, and the disk 14 is dried. Recontamination can be reliably prevented by the above method.





⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-245136

⑫ Int.Cl.⁴H 01 L 21/304
B 08 B 3/04

識別記号

府内整理番号

D-7131-5F
D-6420-3B

⑬ 公開 昭和60年(1985)12月4日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全 5 頁)

⑭ 発明の名称 高圧ジェット洗浄方法および洗浄装置

⑮ 特願 昭59-101116

⑯ 出願 昭59(1984)5月18日

⑰ 発明者 井上 勇 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑰ 発明者 田中 一己 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑰ 出願人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地

⑰ 代理人 弁理士 中尾 敏男 外1名

2 ~ 2

明細書

1、発明の名称

高圧ジェット洗浄方法および洗浄装置

2、特許請求の範囲

(1) 洗浄槽にためられた洗浄液中にてこの洗浄液の高圧ジェット流を被洗浄物に噴射せしめてこの被洗浄物の汚れを除去し、次に前記被洗浄物を前記洗浄液の飽和蒸気中に移して前記被洗浄物の表面に前記蒸気を凝結液化せしめ、この液化した洗浄液を前記被洗浄物の表面に流してすすぎ洗浄し、次に前記被洗浄物を前記洗浄液の蒸気密度の低い界囲気中に移して前記被洗浄物の表面の洗浄液を気化せしめて前記被洗浄物を乾燥せしめることを特徴とする高圧ジェット洗浄方法。

(2) 洗浄槽を超音波振動子を有する槽により構成した特許請求の範囲第1項記載の高圧ジェット洗浄方法。

(3) 洗浄槽と、この洗浄槽中にためられた洗浄液中にてこの洗浄液の高圧ジェット流を被洗浄物に噴射せしめる手段と、この洗浄液の上方にこの洗

浄液の飽和蒸気界囲気を、さらに飽和蒸気界囲気の上方に蒸気密度の低い界囲気をそれぞれ形成せしめる手段とにより構成してなる高圧ジェット洗浄装置。

(4) 洗浄槽を超音波振動子を有する槽にて構成した特許請求の範囲第3項記載の高圧ジェット洗浄装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半導体、光学ディスク等の非常に繊細な洗浄効果、すなわち被洗浄物に付着している異物を確実に除去すると共に、洗浄を行なうことによって汚れる度合(再汚染)をきわめて小さくでき、非常に高い清浄面を得ることが要求される高圧ジェット洗浄方法及び洗浄装置に関するものである。

従来例の構成とその問題点

種々の洗浄法の中でも高圧流体を細いノズルから高速で吹き出し、その高速流を被洗浄物に当てて異物を除去するいわゆる高圧ジェット洗浄法は

強い物理的エネルギーを有し、強固に付着した異物の除去に非常に有効である。

以下円板を洗浄する場合の従来の高圧ジェット洗浄装置の一例を概略で示す第2図に基づき説明する。第1図において、27は装置本体、28はモータ等により回転駆動されるスピンドルで上部に真空吸着テーブル29を有している。30はこのテーブル29に固定された被洗浄物である円板である。一点鎖線で示す31は上部にフタ32、側面37に排気ダクト33を有するカバーで透明体で示してある。34は支柱35に支持された高圧ノズルで図示しない高圧ポンプに加圧された洗浄液を高圧ジェット36にして円板30に噴射する。支柱35は図示しない手段により矢印A方向に揺動駆動されることによりノズル34は円板30の半径方向に走査され、また円板30は回転しているので高圧ジェット36は円板30の全面に亘って洗浄を行なう。

ところがこのような従来の構成では次のような問題点を有している。

も異なり、洗浄液が純水の場合蒸発速度がさわめて小さいので付着する飛沫の量が多く再汚染の度合も大である。

一方蒸発速度の大きい溶剤を用いる場合は、飛沫が円板に付着する前に気化する割合が大であり、付着する飛沫の量は少なくなり、再汚染の度合は純水の場合よりも小さい傾向にある。

ところが溶剤は高価であるから安価な純水のように使い捨てができないので、回収使用が必要である。しかしながら高速で飛散する溶剤は気化速度がきわめて大きいので大量に気化し、冷却を行なってもかなりの回収もれを生じ運転コストが高価となるばかりではなく、人体に悪影響を与える作業環境中のガス濃度が高くなる等の欠陥を有すると共に、再汚染防止効果も不十分であった。

以上のように従来の高圧ジェット洗浄方法及び装置は洗浄効果、運転コスト、共に満足すべきものではなかった。

発明の目的

本発明は被洗浄物に付着している異物を確実に

円板30に当たった高圧ジェット36の一部ははね返り、他は円板30の表面に沿って流れた後前記カバー31に衝突する。この時にはまだ十分な運動エネルギーを有しているので衝突した洗浄液は飛沫となってカバー31内の空間を満す。その飛沫のいくらかは排気ダクト33から図示しないファン等により排出されるが中に残った飛沫の一部は再度円板30に付着する。飛沫が効果的に排出されるように高圧ジェット36を傾けて円板30に噴射し、はね返った位置に前記ダクト33の開口を設けたものもあるが、完全に排出されるものではなく、またジェットが傾くことにより物理的作用力が弱くなる欠点を有していた。通常その飛沫は円板30及びカバー31に付着していた異物を含んでおり、それらの異物が付着することにより円板30に再汚染が発生し、高圧ジェットが当たった瞬間には異物が除去されても結果として洗浄効果がきわめて低い、場合によっては洗浄することによって逆に汚染が増加するという現象が発生していた。再汚染の度合は洗浄液の性質によって

除去すると共に、再汚染を確実に防止して優れた洗浄効果を得ることができる高圧ジェット洗浄方法及び洗浄装置を提供することを目的とする。

発明の構成

本発明は洗浄液中にてこの洗浄液の高圧ジェット流を被洗浄物に噴射せしめ、次にこの被洗浄物を前記洗浄液の飽和蒸気中にてすぎ洗浄し、次に被洗浄物を洗浄液の蒸気密度の低い雰囲気中に移して被洗浄物を乾燥せしめてなる高圧ジェット洗浄方法及び洗浄装置である。

実施例の説明

本発明の一実施例を従来例と同様に円板の洗浄に適用した場合について説明する。

その概略を一部断面で示す第1図において1は洗浄装置の機体で2は洗浄液3がためられた洗浄槽である。4は沸騰槽でヒーター6を有し、その中にためられた洗浄液を沸騰させる。6は機体の上部開口7に巻回された冷却パイプでこの開口7の空間を冷却し、前記沸騰槽4から蒸発した洗浄液の蒸気を冷却して凝結液化せしめ、この開口7から

7. ら前記蒸気が逃げて機体内の洗浄液が減ることを防止する。前記冷却パイプ6の表面に凝結液化した洗浄液はその下部に設けた桶8の中を流れて水と洗浄液の比重差を利用した水分離器9に回収され冷却パイプ6の表面にて洗浄液と共に液化した空気中の水分は洗浄液から分離されてドレン10から排出され、洗浄液は洗浄槽2に流入する。前記開口7には上記の冷却パイプ6の冷却作用により、洗浄液の液化温度となる界面11を境界として下部には通常過飽和状態にある飽和蒸気界囲気12、上部には蒸気密度の低い領域13が形成される。

通常前記界面11は冷却パイプ6に近い部分、すなわち開口7の周辺はよく冷されるので低く、開口中央部はそれとは逆に高くなり、開口中央部でもり上った形となることが知られている。

26は洗浄槽2の内壁に巻回された冷却パイプで洗浄槽中の洗浄液3を冷却する。

14は回転軸15に図示しない機械的手段により保持された円板状の被洗浄物である。16はモータを内蔵するハウジングで、回転軸15とこの

モータの軸は公知のマグネットカップリングで結合されている。

回転軸15のシールは上記マグネットカップリングでなくとも接触形の例えばリップシールであってもよい。

17は前記モータハウジング16を上下送りしめる昇降ロッドで図示しない手段あるいは手動により上下駆動される。

18は洗浄槽2に固定された支柱19に取付られた高圧ノズルである。

20、21、22は洗浄槽2内の洗浄液3を常に清浄に保つために設けられたそれぞれプレフィルタ、循環ポンプ、ファイナルフィルタである。

23、24は高圧ノズル18に清浄な高圧の洗浄液を供給するために設けられた高圧ポンプと高耐圧ファイナルフィルタである。

通常洗浄液として電子工業等においてはフロン系溶剤が多用されるが他の溶剤であってもよい。

次に動作を説明する。

第1図において被洗浄物である円板14は開口

7の上部のB位置にて回転軸15に保持され、次に昇降ロッド17が下降してC位置、すなわち円板14は洗浄液3に浸かる位置まで降下する。

この状態でモータを駆動し、円板14を回転せしめると共に高圧ポンプ24を駆動し、高圧ノズル18から洗浄液の高圧ジェット流26を噴射せしめつつ昇降ロッド17をゆっくり上昇させて円板14の全面を洗浄する。通常高圧ジェット流26と円板14の表面のなす角は最も物理的作用力の強い90°に選ばれる。

液中に噴射される高圧ジェット流が被洗浄物表面に及ぼす物理的作用力は空気中で噴射される場合に比較して弱くなるが、ノズルと被洗浄物表面間の距離が小さければ空気中に比較してさほど弱くならない。弱くなる度合はノズルのオリフィス径・圧力等により異なるが、数mmの距離で作用力は空気中の70~50%となる。しかしながらポンプで60~100%増しの圧力を得ることは容易であるからさほど大きなデメリットではない。

液中に被洗浄物表面に当った高圧ジェット流は

分散されるがすみやかに周囲の液にエネルギーを吸収され、液の表面から飛び出ことではない。

高圧ジェット流の周囲の液はこのジェット流に引かれて負圧となり蒸発が促進されるが沸騰槽4からの蒸発量に比較してわずかであり冷却パイプ6で十分に回収が可能である。

次に昇降ロッド17が上昇し、円板14は飽和蒸気界囲気12中のD位置に移送される。

円板14は冷却パイプ26により冷却された洗浄液3に浸かっていたことにより冷却されているから、円板14の表面で蒸気が凝結液化した非常に清浄な洗浄液が流れ落ちてすぎ洗浄が行なわれる。一般にこのプロセスにより行なわれる洗浄は蒸気洗浄と称されている。なお凝結液化は円板14の温度が洗浄液の液化温度まで上昇するまで行なわれる。

このすぎ洗浄の目的を次に説明する。

洗浄槽2中の洗浄液3はフィルタで済過されているが洗浄により円板14から脱落した異物はすぐにはろ過されないので洗浄液中に浮遊してい

る。また洗浄液に洗い落された油脂も洗浄液に含まれている。したがって円板14がCからBへ引き上げられる時、前記存留異物及び油脂が付着する。

その付着度合は洗浄液の汚れ度合に比例する。

すすぎ洗浄の目的は円板CからDへ引き上げる時付着した異物及び油脂を、異物や油脂が全く含まれていない蒸気の凝結液化した洗浄液にて完全に除去することにある。

すすぎ洗浄が終了すると次に円板14はDからBへゆっくり引き上げられる。円板14が前記界面11を超えて蒸気密度の低い領域13へ移される時円板14の表面を濡らしていた前記液化洗浄液はすみやかに蒸発し、円板14は乾燥する。以上の乾燥プロセスは一般に蒸気乾燥と称されている。

乾燥した後円板14を回転軸15から取外して洗浄を終了する。

第1図に示す実施例を下記のように変更してもよい。

(1) 洗浄液3の冷却は、洗浄槽2に冷却パイプを設けるかわりにポンプ21等から成る洗浄液の戻過系に冷却用熱交換器を設けてよい。

(2) 本発明の高圧ジェット洗浄方法及び装置の適用は前記実施例にて説明した円板状の被洗浄物に限るものではない。被洗浄物の形状、汚れの性質等によっては被洗浄物を回転させずに複数のノズルを用いたり、また直線状のジェットではなく扇状に広がるジェットを噴射するノズルを用いてよい。また被洗浄物をノズルに対して移動せしめてジェット流を被洗浄物表面に走査するかわりにノズルを被洗浄物に対して移動せしめてもよい。

(3) 前記実施例において円板14の回転駆動用のモータを洗浄液に浸けて用いる構造としたがモータは蒸気密度の低い領域13に配置して、ベルト・ロープあるいはフレキシブルシャフト・コンバーサルジョイント、ギヤ等を用いて回転動力を伝達してもよい。

(4) 被洗浄物が円板のような単純な形状ではな

く凹凸や深孔のある複雑な形状である場合は高圧ジェット流が凹部や深穴の奥まで十分に作用しない場合がある。また特定部分のみ高圧ジェット洗浄が必要であるが、他の部分は通常の超音波洗浄でよい場合もある。このような場合は第1図の洗浄槽に超音波振動子を附加すればよい。そうすることにより、高圧ジェット洗浄と超音波洗浄を同一槽内で順次あるいは同時に行なうことができ、両方の特徴を生かしたより効果的な洗浄が可能となる。

(5) 高圧ジェットと被洗浄面のなす角は90°が最も物理的作用力が強くなるが目的によっては傾けてよい。

発明の効果

本発明は洗浄槽にためられた洗浄液中にて高圧ジェット流を被洗浄物に噴射せしめて高圧ジェット洗浄を行ない、次に被洗浄物を洗浄液の飽和蒸気中に移して蒸気洗浄を行ない、次に被洗浄物を洗浄液の蒸気密度の低い雰囲気に移して蒸気乾燥を行なう高圧ジェット洗浄方法および装置であり、

高圧ジェット流に強い物理的エネルギーで強固に付着した異物の除去を効果的にしかも気化速度の大きな洗浄液を用いた場合でも有効に洗浄液を回収しつつ行なうことができるばかりでなく、再汚染を確実に防止することができ、非常に高い清浄面を得ることができる。しかも洗浄液を有効に回収できるので運転コストも安価であり、作業環境中の洗浄液のガス濃度も高くならないので人体に悪影響を与えていくものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における高圧ジェット洗浄装置の原理図、第2図は従来例における高圧ジェット洗浄装置の斜視図である。

2……洗浄槽、3……洗浄液、4……沸騰槽、6, 27……冷却パイプ、11……界面、12……飽和蒸気雰囲気、13……蒸気密度の低い領域、14……円板、18……高圧ノズル、20……ブレフィルタ、21……循環ポンプ、22……ファイナルフィルタ、23……高圧ポンプ、24……高圧ファイナルフィルタ。

